



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

⑪ Veröffentlichungsnummer:

**0 394 526**  
**A1**

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

② Anmelde­nummer: 89107628.3

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>: H02K 1/16, H02K 3/12

② Anmeldetag: 27.04.89

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
31.10.90 Patentblatt 90/44

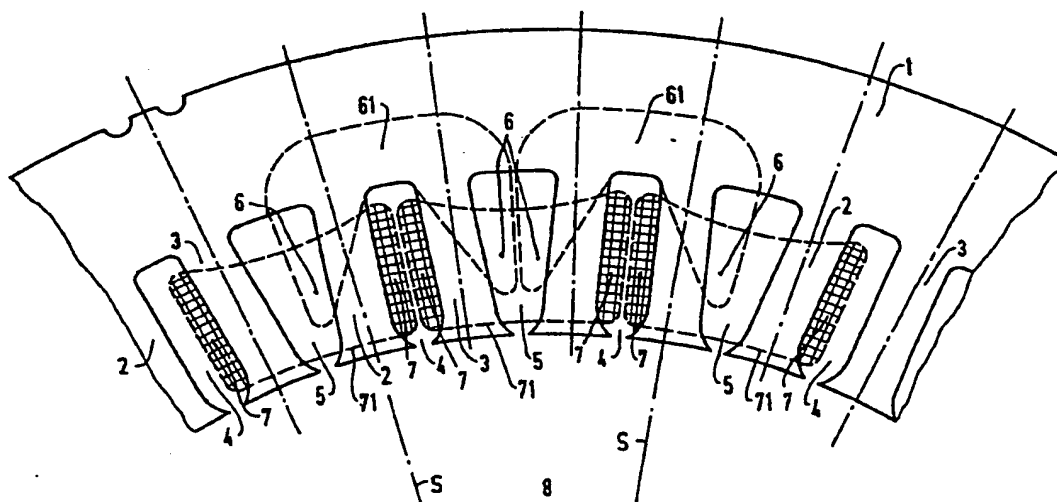
Ⓢ Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR IT

71 Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)

⑦ Erfinder: Freise, Werner, Prof.Dr.-Ing.  
Spinozastrasse 31  
D-6750 Kaiserslautern(DE)

⑤4 Drehtfeldmaschine.

(57) Zur Verminderung der axialen Baulänge einer Drehfeldmaschine mit einer am Umfang eines Statorjoches (1) in durch Statorzähne (2,3) getrennten Statornuten (4,5) untergebrachten Statorwicklung (Spulenseiten 6,7) der Wicklungsstrangzahl  $m=2$  oder  $m=4$  und der Nutzahl pro Pol und Wicklungsstrang  $q=1$  wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Statorzähne (2 bzw.3) wechselweise nach links bzw. rechts gegenüber der radialen Symmetrielinie (S) im Sinne von sich wechselweise zum Nutgrund bzw. zur Nutöffnung erweiterndem Querschnitt der Statornuten (4,5) schräggestellt sind.



EP 0 394 526 A1

## Drehfeldmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Drehfeldmaschine gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1; eine derartige Drehfeldmaschine ist z.B. durch die EP-B1-0 103 821 bekannt.

Drehfeldmaschinen der vorgenannten Art besitzen in der Regel einen ringförmigen Stator mit einem ringförmigen Joch und daran radial anschließenden, dem rotierenden Maschinenteil zugewandten Statorzähnen, zwischen denen Statornuten verbleiben, in die die Wicklungsstränge der Wicklung eingelegt werden. Die Stirnverbindungen der in den Statornuten liegenden Wicklungsstränge kreuzen sich, sobald die Zahl der Wicklungsstränge größer als 1 ist; durch die Kreuzungen der Stirnverbindungen der Wicklungsstränge kommt es zu großen, oft störenden axialen Ausladungen der Wickelköpfe.

Erfindungsgemäß läßt sich bei einer Drehfeldmaschine der eingangs genannten Art ohne Nachteile in baulicher oder elektrischer Hinsicht die axiale Baulänge in vorteilhafter Weise dadurch merklich mindern, daß die Statorzähne wechselweise nach links oder rechts gegenüber ihrer radialen Symmetrielinie schräggestellt sind. Die Wicklungsteile der Wicklungsstränge ordnen sich dadurch beim Wickeln selbsttätig vorwiegend jeweils in dem Nutteil mit der größeren Querschnittsbreite an und verteilen sich in weiterer Folge in radialer Richtung unterschiedlich, derart daß wegen der fehlenden Kreuzungsstellen die axiale Wickelkopflänge wesentlich reduziert werden kann. Bringt man nämlich bei einer derartigen Statorjochkonstruktion zunächst die Wicklungsspulen ein, die die Nuten mit dem breiteren Nutgrund belegen, dann können deren Stirnverbindungen ohne Schwierigkeit in eine vorwiegend nutgrundnahe Lage vor der Stirnfläche des Joches abgebogen werden, teilweise sogar radial oberhalb des Nutgrundes. Die Wicklungsspulen, die in die zur Nutöffnung hin breiteren Nuten zu liegen kommen, können dann anschließend derart eingebracht werden, daß ihre Stirnverbindungen weitgehend ohne Überdeckung der Wickelköpfe der zuerst eingebrachten Wicklungsspulen im Sinne einer geringen axialen Gesamtausladung verlegbar sind.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer schematischen Darstellung eines Ausschnittes eines Stators näher erläutert.

In einem Statorjoch 1 eines Innenläufermotors sind am Umfang der rotorseitigen Bohrung 8 mehrere durch Statorzähne 2,3 seitlich begrenzte Statornuten 4,5 eingestanzt. Erfindungsgemäß sind die Mittellinien der Statorzähne 2 bzw.3 wechselweise nach links oder rechts gegenüber der radialen Symmetrielinie S derart verdreht, daß sich in der Regel wechselweise zum Nutgrund bzw. zur Nut-

öffnung erweiternder Querschnittsbreiten der zwischen den Statorzähnen 2,3 liegenden Statornuten 4,5 ergeben. Wie aus FIG 1 ersichtlich, sind die Statornuten 4 jeweils in Richtung zur Bohrung 8 gerichteter Nutöffnung verbreitert und die Statornuten 5 jeweils zum Nutgrund hin erweitert. Die Statorzähne 2,3 sind - insbesondere an ihren bohrungsseitigen Enden - zweckmäßigerweise so ausgebildet, daß am Bohrungsumfang eine gleichmäßige Zahnkopfeinteilung entsteht.

In einem Teil der Nuten ist zur Verdeutlichung der erfindungsgemäß erzielbaren vorteilhaften Verlegbarkeit der Stirnverbindungen eine erste Wicklungsspule mit ihren Spulenseiten 6 in die Nuten 5 mit am Nutgrund vergrößertem Querschnitt und eine zweite Wicklungsspule mit ihren Spulenseiten 7 in die Nuten 4 mit an der Nutöffnung vergrößertem Querschnitt eingebracht. Aus den schematisch angedeuteten Verläufen der Stirnkopfverbindungen ist ersichtlich, daß sich die Stirnverbindungen 61 des erstgenannten Wicklungsstranges im wesentlichen auf einem größeren Durchmesser als die Stirnverbindungen 71 des nachgenannten Wicklungsstranges befinden, so daß sich eine Kreuzung der Stirnverbindungen 61 mit den Stirnverbindungen 71 - zumindest zu einem wesentlichen Teil - vermeiden läßt, wodurch sich eine geringere axiale Gesamtausladung der Stirnverbindungen im Vergleich zu üblichen Jochschnitten mit in Richtung der Symmetrielinie S verlaufenden Statorzähnen ergibt.

Das Ausführungsbeispiel zeigt die Erfindung für einen Stator mit zugeordnetem Innenläufer; unter Anwendung der erfindungsgemäßen Prinzipien kann die gleiche vorteilhafte geringere axiale Baugröße auch bei Drehfeldmaschinen mit einem Innenstator und zugeordnetem Außenläufer erreicht werden.

Die gleichen Vorteile sind auch bei sektorförmigen Stator- oder Rotorbauweisen erzielbar; in diesem Fall kann durch wechselweises Zuordnen der Spulenseiten 6 bzw.7 in aufeinanderfolgenden Sektoren zu den Wicklungssträngen ein vollständig symmetrischer Wicklungsaufbau gewährleistet werden.

## Ansprüche

1. Drehfeldmaschine mit am Umfang eines Statorjoches (1) in durch Statorzähne (2,3) getrennten Statornuten (4,5) untergebrachter Statorwicklung (Spulenseiten 6,7) der Wicklungsstrangzahl  $m=2$  oder  $m=4$  und der Nutenzahl je Pol und Strang  $q=1$ , dadurch gekennzeichnet, daß die Stator-

zähne (2 bzw.3) wechselweise nach links bzw. rechts gegenüber der radialen Symmetrielinie (S) im Sinne von sich wechselweise zum Nutgrund bzw. zur Nutöffnung vergrößernder Querschnittsbreite der Statornuten (4,5) schräggestellt sind.

2. Drehfeldmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenseiten (6,7) der Wicklungsstränge vorwiegend in dem Nutteil mit der größeren Nutquerschnittsbreite untergebracht ist.

3. Drehfeldmaschine nach Anspruch 1 und/oder 2, gekennzeichnet durch zumindest einen Sektorstator im Sinne eines nur über einen Teilumfang mit Nuten, Zähnen und Wicklungsteilen belegten Stators.

4. Drehfeldmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Außenstator mit zugeordnetem Innenläufer.

5. Drehfeldmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Innenstator mit zugeordnetem Außenläufer.

6. Drehfeldmaschine nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Zahnkopfausbildung der Statorzähne (2,3) im Sinne einer über den genutzten Bohrungsumfang gleichmäßigen Einteilung der Zahnkopfbreiten.

5

10

15

20

25

30

35

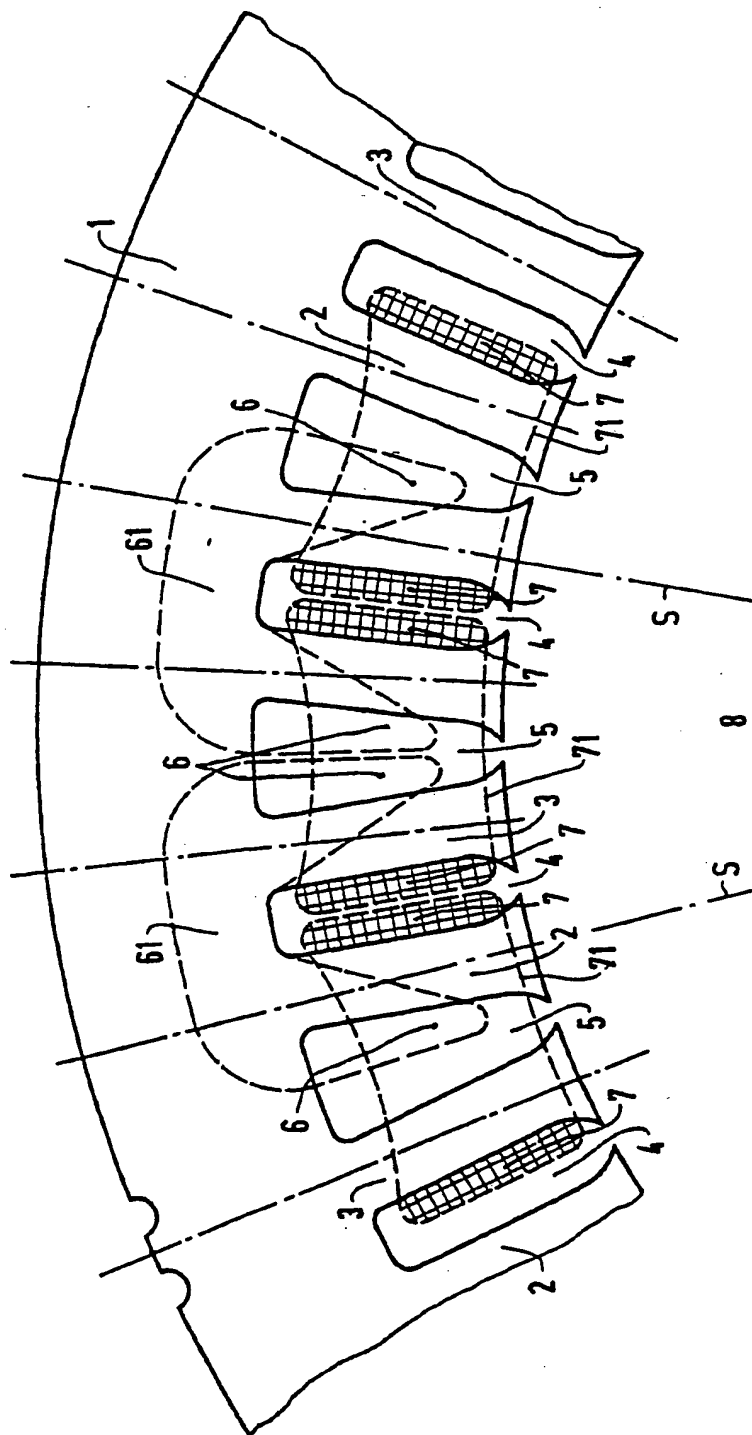
40

45

50

55

3





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 7628

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.5)
A	GB-A-1 124 015 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LTD.) * das ganze Dokument *	1,3	H 02 K 1/16 H 02 K 3/12
A	US-A-2 993 136 (B.F. RICHER et al.) * Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 1, Zeile 70; Figuren 2,3 *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL.5)
			H 02 K 1/00 H 02 K 3/00 H 02 K 17/00 H 02 K 19/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 30-11-1989	Prüfer GESSNER E A F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 150 (02.82) (P.400)